

# **Arquitectura escolar a partir de los Objetivos de Desarrollo Sostenible**

## **Espacios de participación entre estudiantes y comunidad**

**Manuel Ferney Galindo Cartagena<sup>1</sup>**

Universidad Católica de Colombia. Bogotá (Colombia)  
Facultad de Diseño, Programa de Arquitectura

Asesor del documento: Arq. Fernando Penagos

Revisor Metodológico: Arq. Carlos Álvarez

Asesores de Diseño

Diseño Arquitectónico: Arq. José Alexander Urrego

Diseño Urbano: Arq. Fernando Penagos

Diseño Constructivo: Arq. Andrey Glick



Atribución – No comercial – Sin Derivar

---

<sup>1</sup> **Manuel Ferney Galindo Cartagena** – Mail: mfgalindo86@ucatolica.edu.co



La presente obra está bajo una licencia:  
**Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)**

Para leer el texto completo de la licencia, visita:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

**Usted es libre de:**



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

**Bajo las condiciones siguientes:**



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



**Sin Obras Derivadas** — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Más información: [https://co.creativecommons.org/?page\\_id=13](https://co.creativecommons.org/?page_id=13)

## **Resumen**

El trabajo presentado se ha desarrollado en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU, específicamente sobre: educación de calidad, comunidades sostenibles, producción y consumo responsable; los tres para el diseño de arquitectura escolar.

Bajo esta visión, se han estructurado una serie de herramientas para proyectar el diseño de un colegio, asociando un amplio abanico de oportunidades sociales, técnico - constructivas, sostenibles y económicas, centradas en el conocimiento, a la apropiación y mejoras en la calidad de vida y el entorno. Por ello el desarrollo de agro urbanismo como componente económico, físico y social se relaciona como un recurso antiguo y a la vez contemporáneo que constituye un medio activo y colaborativo para conseguir los objetivos, fomentando rasgos urbanos sostenibles, progreso académico y comunitario para la ciudad de Bogotá.

## **Palabras clave**

Sostenibilidad, agro urbanismo, educación, desarrollo local, calidad de vida

## **Abstract**

### **School architecture on the sustainable development goals**

#### **Participation spaces between students and the community**

The work presented has been developed within the framework of the ONU sustainable development goals, specifically on: quality education, sustainable communities, responsible production and consumption; the three for school architecture.

Under this vision, a series of tools have been structured to project the design of a school, associating a wide range of social, technical - constructive, sustainable and economic opportunities, focused on knowledge, appropriation and improvements in the quality of life and the environment. For this reason, the development of agro-urbanism as an economic, physical and social component is related as an ancient and contemporary resource that constitutes an active and collaborative means to achieve the goals, promoting sustainable urban features, academic and community progress for Bogota city.

#### **Key words**

Sustainability, agro urbanism, education, local developing, life quality.

## Contenido

Resumen .....	3
Palabras clave .....	3
Abstract .....	4
Key words.....	4
Introducción.....	6
Metodología.....	12
Resultados .....	19
Diseño Urbano:.....	19
Diseño Arquitectónico:.....	24
Diseño Constructivo:.....	27
Discusión .....	30
Educación de calidad, oportunidades y enfoques:.....	30
Agricultura urbana, el medio de lograr comunidades sostenibles y arquitectura de enlace	33
Conclusiones .....	36
Referencias .....	38
Anexos.....	42

## Introducción

El siguiente artículo presenta los resultados del proyecto de grado, que se desarrolla en la Facultad de Diseño, en el programa de arquitectura, de la Universidad Católica de Colombia y que busca, según el Proyecto Educativo del Programa (PEP), “implementar e integrar los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes proyectos vinculados con la realidad en los que se buscan soluciones innovativas a los problemas planteados” (Universidad Católica de Colombia, 2010, pág.21).

Como punto de partida, es necesario vislumbrar que en la actualidad el papel de los objetivos de la ONU son un pilar para el progreso mundial y por tanto un tema de interés desde la academia, seguidamente cabe resaltar que la agenda dispuesta para los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) culminó en el 2015. Sin embargo, su balance reflejó que algunos de esos objetivos se cumplieron, en otros se dio un cambio significativo, pero varios más quedaron pendientes de conseguir, como lo describe Chavarro y Vélez et al:

El informe sobre el cumplimiento de los ODM en 2015 (ONU 2015) arrojó un logro parcial de los objetivos. Según el informe, en los países en desarrollo la pobreza extrema se redujo en 40% desde 1990, la tasa de matrícula de población infantil se incrementó de 83% en 2000 a 91% en 2015, el porcentaje de mujeres empleadas en trabajos no agrícolas pasó de 35% en 1990 a 41% en 2015, y en general se evidenciaron avances en todos los objetivos planteados. Sin embargo, el informe

también manifestó la preocupante situación de que la desigualdad de género y económica persiste, que el cambio climático socava el progreso logrado, que el hambre aún aqueja a un billón de personas, que los conflictos siguen desplazando a las comunidades y otras preocupaciones (2017, pág. 7).

Partiendo de esta etapa de los ODM, la ONU siendo la entidad competente, preparó el paso siguiente: los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que adoptó en su Asamblea general en la ciudad de New York en el año 2015 con diferentes líderes mundiales. Es oportuno nombrar que la puesta en escena de los ODS ante la ONU, surgió por un esquema de Paula Caballero, quien era la directora de asuntos económicos, sociales y ambientales del Ministerio de Relaciones Exteriores en Colombia, durante el marco de la agenda rio + 20 2012; Caballero gestó una propuesta, que a su vez se concretó en un trabajo conjunto de varios países. Para ello se empleó una modalidad novedosa que jamás se había empleado en el marco de la ONU: el famoso ‘Grupo de Trabajo Abierto’, fue un logro histórico el pasar a una agenda de responsabilidades compartidas, en la cual todos tenían que actuar; el resultado asumió una puesta de sostenibilidad acorde a las necesidades globales (Chavarro y Vélez et al, 2017, pág. 9).

En vista de ese marco de trabajo conjunto, responsabilidades compartidas y sostenibilidad que proveen los ODS, nace la convicción que los mismos deben orientarse como una herramienta conjunta de oportunidades para el campo de la arquitectura. Por esta razón, se descifra y se encuentra un ejercicio de priorización de propósitos de desarrollo sostenible en el

marco de los ODS. Mediante una encuesta global a la ciudadanía, los resultados muestran los principales anhelos de la población colombiana como se ve en la figura 1.

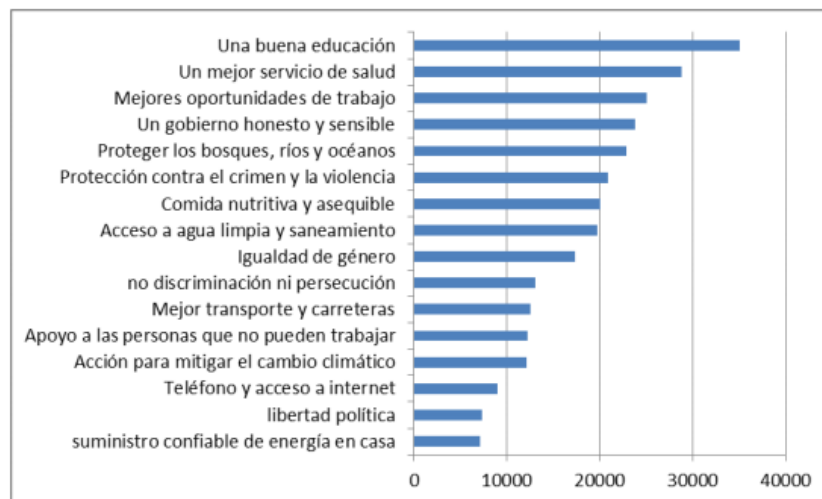


Figura 1 Encuesta de prioridades MyWorld 2015 (Colombia)

Fuente: My world en difusión por Colciencias. Dominio público

En consecuencia, del ejercicio, se descubrió, que sectores como la educación, oportunidades laborales, el acceso a la alimentación y la preservación ambiental entre otras son de importancia para la población colombiana. Además, se descubre la relación a las políticas de planeación nacional, el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “todos por un nuevo país”, donde se incorporan directamente metas estipuladas en los ODS. “Estas metas están organizadas alrededor de la educación, la reducción de las desigualdades y se relacionan especialmente con el consumo responsable, también se asociaron preocupaciones como el cambio climático, la pobreza y la falta de educación (Gobierno de Colombia, 2016, pp. 6-7)”.



Dicho lo anterior, cabe adicionar y tomar en cuenta el Índice IESE Cities in Motion o Índice de Ciudades Sostenibles, el cual clasifica a las ciudades globales en tres pilares de la sostenibilidad: Personas (social), Planeta (ambiental) y Beneficio (económico), que se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) promovidos por las Naciones Unidas.

Según los resultados del estudio IESE , en el presente año, la ciudad de Bogotá se encuentra en la posición 117 / 174, situación alarmante si se compara con otras capitales de la región como Santiago 66/174, Buenos aires 77 /174 o Ciudad de panamá 114/174 (Berrone, Pascual et al, 2018). Razón por la cual, se determina como puesta de acción la ciudad de Bogotá y llegados a este punto, se concreta asociar ODS puntuales para ejecutar arquitectura desde el componente escolar, social y productivo, siendo estos una constante en lo hasta aquí hallado y demandado por y para la población. De esta forma la línea de trabajo y componentes para el desarrollo del diseño se rectifican desde:



Figura 2 Objetivos de Desarrollo Sostenible

Fuente: programa de las naciones unidas para el desarrollo. CC BY-NC

Avanzando en el razonamiento de estos 3 Objetivos de Desarrollo Sostenible hacia el espacio Arquitectónico escolar, social y de producción es necesario entender que Bogotá afronta

diversos problemas de desarrollo e insostenibilidad que requieren un análisis y tratamiento diferenciado a los habituales, pues incluye aspectos relacionados con capital humano, económico, capacitación, desarrollo, crecimiento demográfico, empobrecimiento, pérdida o afectación de los sistemas ambientales, entre otros. “Todos estos factores están íntimamente ligados por relaciones de retroalimentación entre unos y otros. De esta red emergen los distintos comportamientos sociales de los seres humanos en el seno de las diferentes comunidades de las que hacen parte (Reyes y Díaz et al, pag.254)”. De ahí que, el papel de la arquitectura por medio de los ODS como escenario ante estas problemáticas, destaque como intervención primordial.

Además, como lo describe Franco (2009): El papel central de los edificios escolares en el desarrollo urbano y social es entendido, actualmente como una oportunidad para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y garantizar condiciones de igualdad y equidad. La apuesta por convertir la infraestructura educativa en un motor de desarrollo e innovación, permite la consolidación de estas infraestructuras como un sistema que contribuye en la construcción de ciudad y ciudadanía. También se debe contemplar que hay elementos favorables para articular:

potencial de producción de alimentos, biodiversidad, riqueza cultural, transición hacia la paz, incremento de la producción y la colaboración, entre otros. Todo lo anterior influenciado por las mega-tendencias en los cambios del consumo, entre otras. Estas fuerzas modulan la intensidad de los problemas por resolver y las oportunidades que se les presentan a los ciudadanos (Chavarro y Vélez et al, 2017, pág. 26).

Más aun, el espacio Arquitectónico escolar evidencia la calidad socio-comunicativa y transformadora de un grupo humano. Los centros educativos son espacios de construcción, cuyas finalidades prioritarias es preparar a los estudiantes para que aprendan a conducirse y comprender las relaciones sociales, diseñando procesos ricos en acciones empáticas, en intervenciones colaborativas y en el desarrollo múltiple. Esta finalidad marca las exigencias Socio-interactivas que ha de alcanzar una arquitectura del conocimiento y por tanto sostenible (Alonso, 2006, pág.267).

Lo hasta aquí dicho, enmarca, que la educación es uno de los medios más trascendentales; se debe garantizar su derecho y propiciar nuevos enfoques que ayuden a los ciudadanos y sus familias a reconocerse como actores, donde aprendan a dotarse a sí mismos y vean en el bien común la clave para el verdadero desarrollo personal, colectivo y global. Es así que surge la cuestión **¿Cómo el diseño arquitectónico y urbano de un colegio puede favorecer procesos de educación, sociales y económicos en línea con los ODS para Bogotá?**

Dicho lo anterior, se distingue el diseño de un modelo educativo que integre sistemas de producción y organización comunitaria. Formulando como estrategia, un modelo agro para la generación de alternativas alimentarias comunitarias.

El fin es proveer educación de calidad, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable, usando de pilar los ODS en conjunto a un modelo arquitectónico y urbano escolar como la vía que permita un mejoramiento de habitabilidad en el territorio. Sumado a esto, en el proyecto, el emprendimiento social entre estudiantes y comunidad hace pensar en una ciudad inclusiva, más abierta y de diversos usos. El propósito es generar experiencias perceptuales,

brindando la exploración al uso de espacios públicos de producción (modelos de cultivos urbanos), integrando el inmueble con el contexto, permitiéndole ser disfrutado por quienes actúan el lugar y de esta manera definir un paisaje urbano que conecte al rasgo ambiental y significado existente con el resto de la ciudad de Bogotá.

De ahí que se obtenga un impacto benéfico, por medio de arquitectura y urbanismo, demostrando que es posible ejecutar mejoras en la calidad de vida.

Por consiguiente, se procederá a relatar el proceso metodológico en el siguiente capítulo donde se verán las consecuentes etapas; para el capítulo de resultados del proyecto, se dará cuenta de los aportes al problema y se proporcionará una visión más extensa de la relación de los ODS seleccionados para el diseño del colegio, su relevancia temática y demás. Finalmente se discutirá la teoría usada para llegar a las conclusiones.

## **Metodología**

El método ejecutado en esta investigación comprendió pasos concretos que corresponden a algunos indicadores contemplados en el Proyecto Educativo del Programa (PEP) como parte del proceso formativo del arquitecto:

En primera instancia se abordó la línea documental de los objetivos de desarrollo del milenio ODM, así como los objetivos de desarrollo sostenible ODS.

En seguida, se indago el documento Bogotá construye su futuro, por la relevancia de este, respecto a las áreas de intervención prioritaria (figura 3).



Figura 3 Localidades prioritarias de intervención a corto plazo

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

Posteriormente, se consultó la normativa pertinente encontrando el decreto 296 de 2002 correspondiente al plan parcial de Lombardía el cual para efectos del proyecto tiene modificaciones a través del Decreto 117 del 21 de marzo 2013. El resultado hasta este punto, definió el lote y sector de intervención correspondiente a la UPZ El Rincón, como se observa en la figura 4.

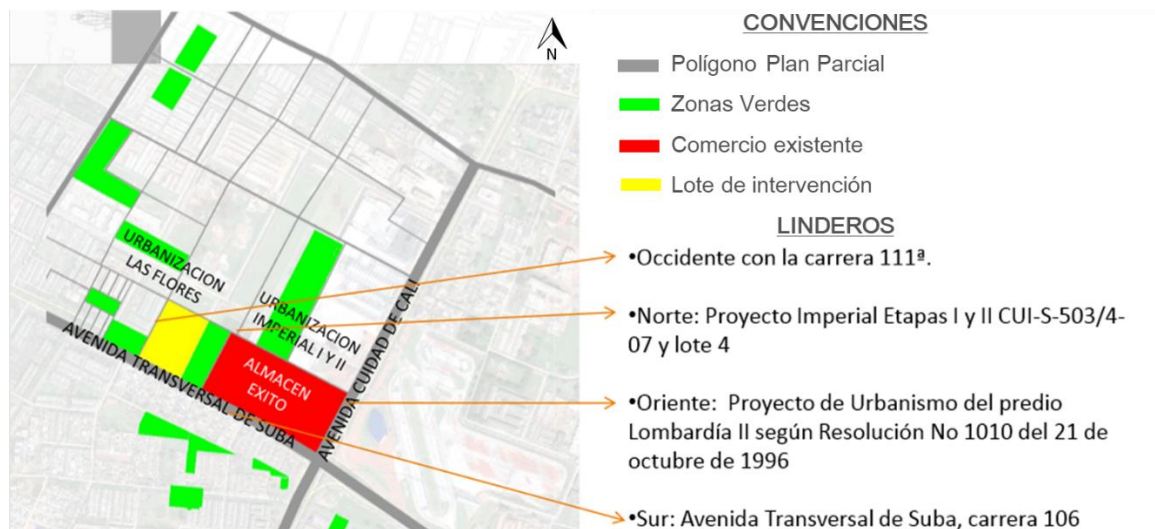


Figura 4 Plan parcial Lombardía y lote

Fuente: Formulación plan parcial Lombardía. CC BY-NC

Como segunda instancia se procedió a realizar un análisis de referentes que, a su vez, cohesionan en el papel de las políticas planteadas de los ODS frente al desarrollo de arquitectura escolar. A continuación, se evidencia y denota las estrategias a tener en cuenta de cada proyecto y para el diseño a formular:

El Primer objeto de estudio es el **Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo**. Jamundí, Valle del Cauca, Colombia, proyectado por los arquitectos Luis Ardila Cancino y Gustavo Alonso Bayona Vera, el diseño se rige por módulos espaciales que conforman patios verdes y a su vez, permiten una eficiencia constructiva. Por otro lado, el proyecto maneja puntos claves de la sostenibilidad como lo es la eficiencia energética, donde la orientación provee confort térmico.



Figura 6 Referente Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo- Cancino y Bayona

Fuente: Elaboración propia a partir de <https://www.archdaily.co/905342/colegio-y-centro-de-desarrollo-infantil-el-rodeo-luis-ardila-cancino-gustavo-alonso-bayona-vera>. CC BY-NC

El espacio público es un tema a resaltar, ya que el colegio desarrolla estrategias de conexión con el exterior permitiendo así una mejora en la zona implantada y atribuyendo calidad de vida tanto para los habitantes como para los estudiantes.

El segundo objeto de estudio es **Una escuela sustentable en Jaureguiberry, Uruguay**, proyectada por el arquitecto Michael Reynolds. Este proyecto nace desde las necesidades ambientales que entiende la comunidad y el arquitecto, por eso el diseño se proyecta con materiales reciclables y energías alternativas que operan las aulas como las huertas incorporadas para el consumo de los estudiantes y sus familias; el usar la perspectiva de los cultivos, provee a los alumnos y sus familias una conciencia ambiental frente a la reutilización de los desechos y de los residuos orgánicos para el uso inteligente de los recursos naturales.

Escuela sustentable  
Michael Reynolds  
Jaureguiberry - Uruguay  
270 m<sup>2</sup>

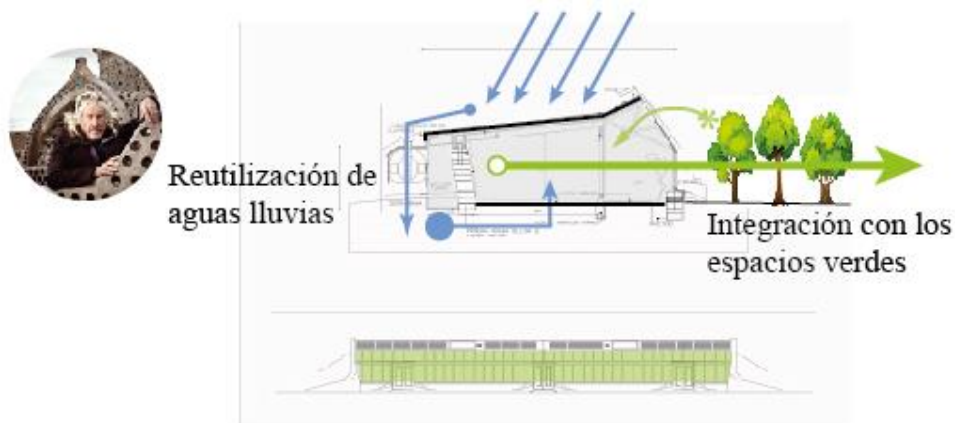


Figura 6 Referente Escuela Sustentable Michael Reynolds

Fuente: Elaboración propia a partir de [https://www.archdaily.co/789739/conoce-la-escuela-sustentable-de-michael-reynolds-en-jaureguiberry-uruguay?ad\\_medium\\_gallery](https://www.archdaily.co/789739/conoce-la-escuela-sustentable-de-michael-reynolds-en-jaureguiberry-uruguay?ad_medium_gallery). CC BY-NC



Se destaca que este proyecto permite una conciencia y participación en la comunidad al tratarse de una escuela pública, que al mismo tiempo se convierte en un motor de desarrollo el cual refleja un aporte urbano ambiental y permite cubrir necesidades comunitarias de consumo responsable.

El tercero es **El colegio La Felicidad de FP arquitectura**, el diseño parte de la premisa "Un aula un patio, un colegio un gran patio" este proyecto seleccionado por el Banco Interamericano de Desarrollo- BID como una de las escuelas más innovadoras en América latina, resalta su integración con la comunidad y el diseño creativo aplicado a un modelo educativo contemporáneo. Se concibe bajo un principio ordenador que consiste en una serie de patios que articulan cada uno de los componentes del programa, funcionando como extensiones a cielo abierto de los espacios educativos.

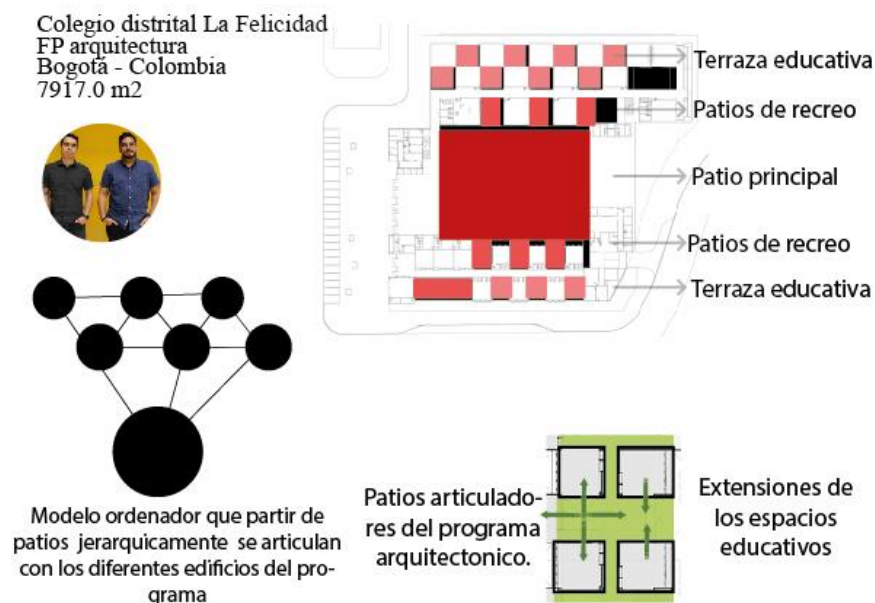


Figura 7 Referente Colegio La Felicidad FP Arquitectura

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC



Las diferentes escalas de los patios y terrazas permiten que estudiantes y docentes tengan un mayor contacto con la luz natural y la vegetación, brindando la posibilidad de realizar otras actividades pedagógicas no habituales como el cultivo de huertas o trabajos grupales al aire libre. El colegio se organiza en cuatro grandes zonas las cuales presentan transparencia y accesibilidad hacia el patio principal y generan la posibilidad de integración con el barrio. Además, se propone una estructura en pórticos de dos niveles en concreto y una paleta reducida de materiales: muros en ladrillo a la vista, pisos en adoquín y gres, ventanas en vidrio claro templado y aluminio gris anodizado, tubería de acero para pasamanos y rejas. Todos materiales resistentes, de poco mantenimiento y bajo costo que no requieren mano de obra especializada.

Finalmente, el **Colegio Rochester de Bogotá**, Colombia de Daniel Bonilla Arquitectos, este equipamiento educativo, opera desde pre-jardín hasta el grado 11, por lo cual, en su diseño se plantea una idea de compartir-aprender, donde los estudiantes se entienden como una comunidad y se les suministran espacios permeables para su desarrollo. Por otro lado, el desarrollo del diseño, giró en torno a la sostenibilidad, haciendo que obtuviera la certificación LEED Gold por su bajo impacto ambiental desde la obra, los materiales y producción limpia que asegura el bienestar. Por último, funciona como satélite y soporte de otros colegios, consolidando así una periferia urbana y generando actividad en estas zonas e impulso del lugar.

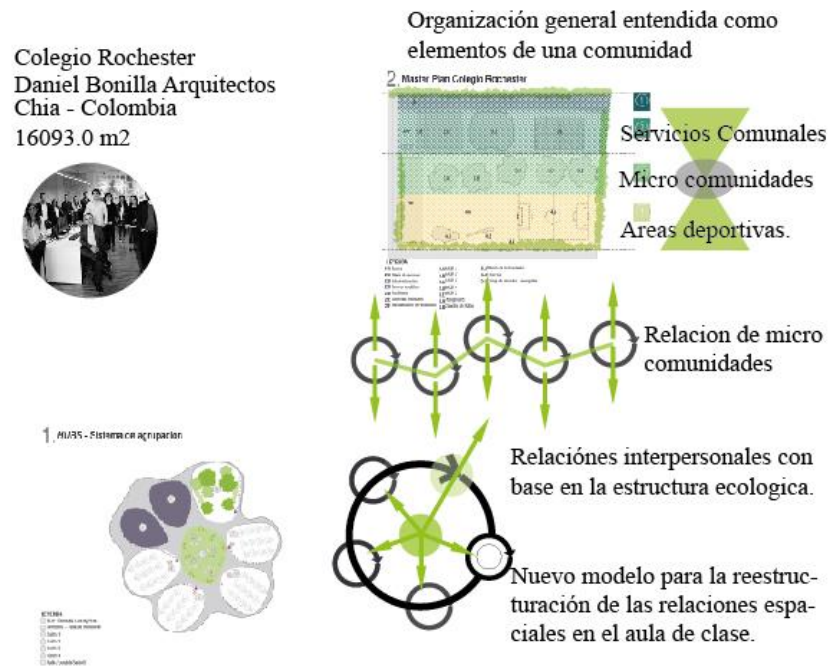


Figura 8 Referente Colegio Rochester Daniel Bonilla Arquitectos

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC

Una vez se decantó las estrategias de los referentes, se estudió la Norma Técnica Colombiana NTC 4595 (Ingeniería Civil y Arquitectura, Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares). También se consultó el documento construyendo pedagogía, actualización estándares básicos para ambientes escolares, realizado por la secretaría de educación del distrito. Así como las referencias presentadas en este documento. El conjunto documental y practico, permitió asimilar componentes perceptuales, teóricos y técnicos en cuanto condiciones de confort térmico, estándares mínimos de alturas, materiales, conceptos etc...Cabe resaltar que, en los espacios provistos por la facultad, así como del desarrollo endógeno, surge el proyectó, expresado en los siguientes capítulos.

## Resultados

Los escenarios que proveen los centros educativos, hacen apostar a la arquitectura escolar a partir de los ODS, como una puerta de calidad. Donde los movimientos y acciones de los centros educativos potencializan tanto los intereses como evidencian oportunidades que tienen a su alcance para hacer de las pequeñas personas que tienen a su cargo los futuros cuidadores del planeta. De manera análoga, no se puede relegar la posibilidad de mejorar los centros educativos, incorporando sistemas de calidad ambiental, mediante el establecimiento de medidas acordes con los requerimientos de la actualidad.

### Diseño Urbano:

Se procedió a identificar las estructuras presentes en el sector como se muestra en la figura 9, detectando la necesidad de enlazar los conjuntos residenciales aledaños y dotarlos de espacios públicos para construcción social, así como de identidad y apropiación. También se encontró la posibilidad de vinculación, a los parques, ciclo rutas y vías de la zona

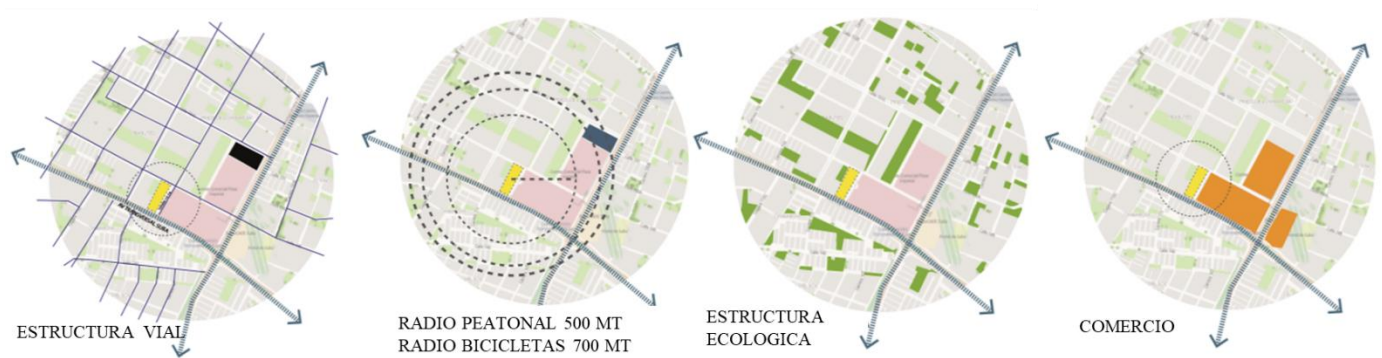


Figura 9 Estructuras urbanas del sector

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC

Partiendo de estos principios y en línea con los ODS, se contempló un diseño inclusivo y participativo, en el cual el desarrollo escolar, económico y social va en miras de la sostenibilidad. Por tal motivo, y siendo la sostenibilidad uno de los fines, Se asimiló que urbanamente una de las oportunidades, es proveer experiencias de consolidación, definiendo un rasgo dinámico, en el que la comunidad se articule, brindando mejoras a la educación y los procesos alternos por medio de transiciones urbanas que a su vez articulen diferentes tramas, actividades y texturas como se ve en la figura 10.

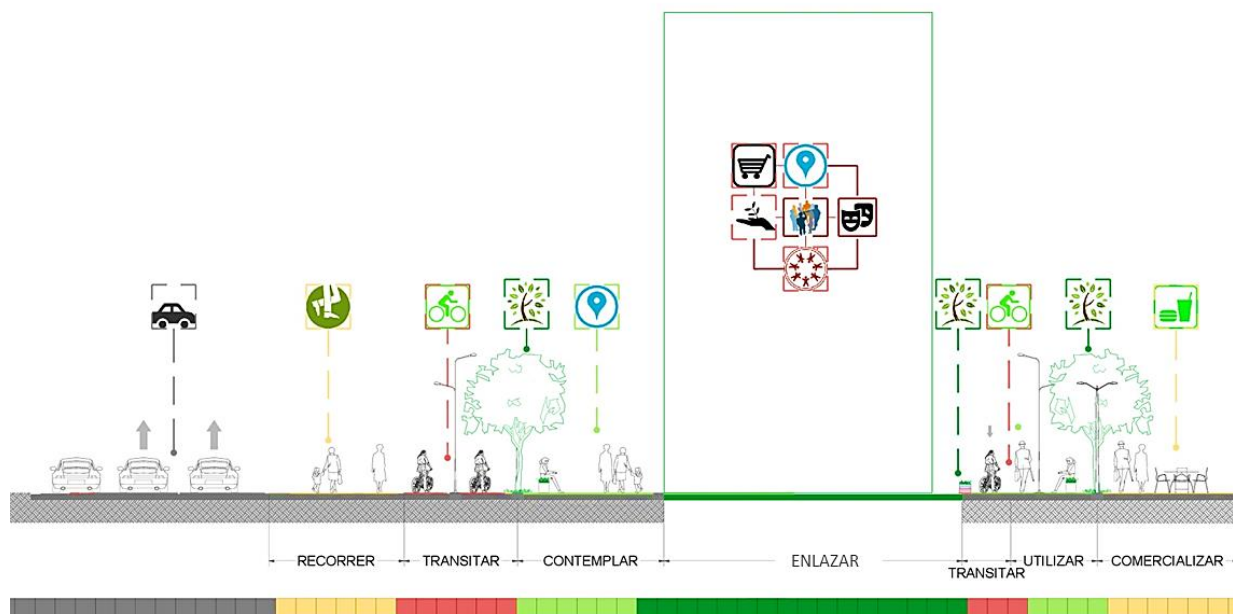


Figura 10 Relaciones urbanas propuestas

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC

Dentro de esta consolidación urbana, las capacidades, están fuertemente destinadas a la transformación de las estructuras actuales: permanencias, estado del medio ambiente, accesibilidad, afluencia peatonal relaciones con el contexto etc. (figura 11).

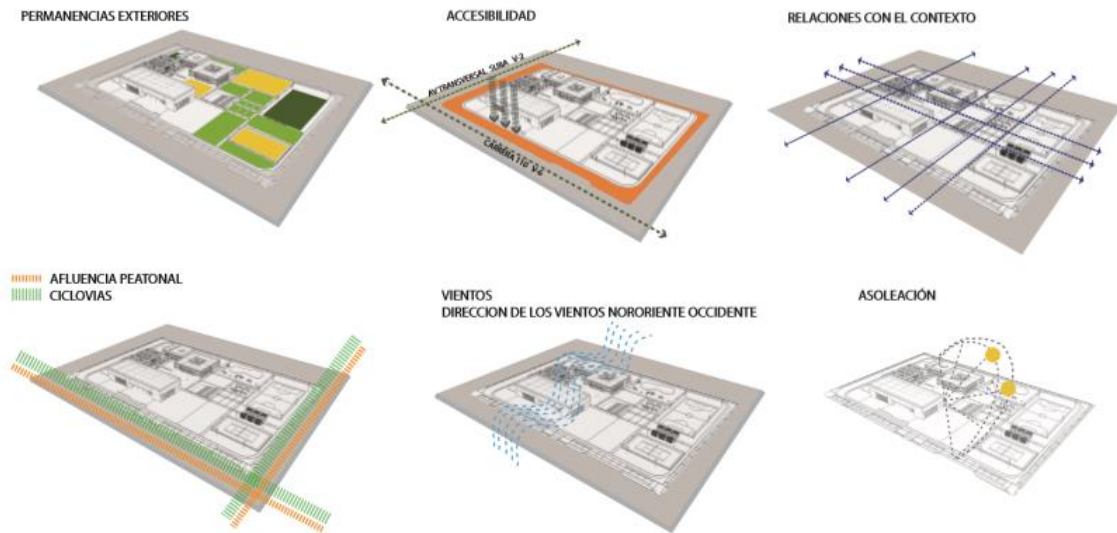


Figura 11 Capacidades urbanas

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC

Sumado a esto, generar una adaptación agro urbana desencadena los cambios necesarios, por tanto, la adaptabilidad urbana que le apunta a la mejora de la calidad físico-espacial es aquella que proyecta criterios bioclimáticos que reduzcan el gasto energético, mejoren el confort y generen un mejor hábitat que potencialice la calidad de vida de los habitantes, a la vez que preserva las condiciones ecológicas del entorno (como se cita en López y Bernal, 2018). Por esta razón en la pieza de intervención se destina un gran espacio urbano de enlace como se ve en la figura 12, dotado de cultivos urbanos (figura 13) que a su vez articula comercios de bajo impacto (figura 14), siendo actividades de preservación y sostenibilidad a toda la trama vegetal propuesta para los habitantes de la zona y los estudiantes, también se incorporan espacios deportivos y ciclo rutas (figura 15) lo que lo convierte en un espacio con impacto permanente.



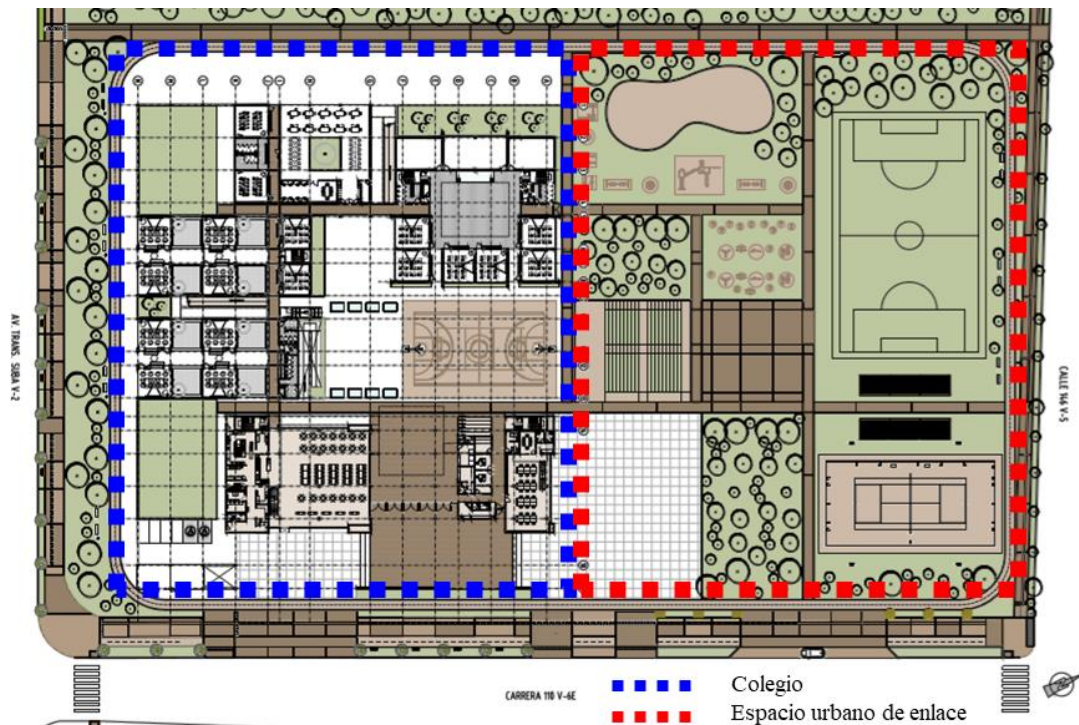


Figura 12 Implantación Urbana

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

Con todo esto se concibe en la propuesta que “el diseño urbano es un instrumento técnico que debe enlazarse con la labor de planificación y apegarse a la generación de espacio público de calidad físico-espacial y confort ambiental” (López y Bernal, 2018, pág.8).



Figura 13 y 14 espacios de cultivo y comercio

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND



Figura 15 y 16 Cultivos y zonas deportivas

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

Otra de las oportunidades detectadas, es la relación de la comunidad desde el ambiente; para efectos de la intervención, es necesario que el territorio deje de ser simplemente el espacio sobre el que se asienta una comunidad para convertirse en un factor de integración, desde esta perspectiva y de acuerdo a Morales:

resulta más factible comprometer a la población del territorio, máxima responsable del deterioro de medios urbanos, con la protección del entorno donde realiza sus actividades, y convertirlos en los protagonistas reales de su propio desarrollo; además, se garantiza el conocimiento de las necesidades e intereses de la población, lo cual constituye una información decisiva para proponer acciones que requieran la colaboración de todos y así solucionar los problemas de interés común y algo muy importante, asegura difundir una actitud más sostenible y el dominio del entorno local, generando nuevos patrones de conducta en los actores locales (pág.65).

Esto significa que, desde un enfoque local, se hace más viable el enfoque multidimensional. Además, si se prioriza que esta noción del desarrollo en el plano local genere

una participación urbana más activa, se despliega el Diseño Urbano y las potencialidades de todos los individuos de la comunidad, comprendiendo su rol y las oportunidades de enlace que el mismo lugar les ofrece dando cumplimiento a los ODS.

## Diseño Arquitectónico:

El concepto del proyecto deriva de como el agua permea el suelo, al igual que la gente permea en el espacio. En la figura 17 se ven las diferentes zonas u “capas” que a su vez se entienden como la composición del proyecto que permite ese flujo constante de retroalimentación y procesos.

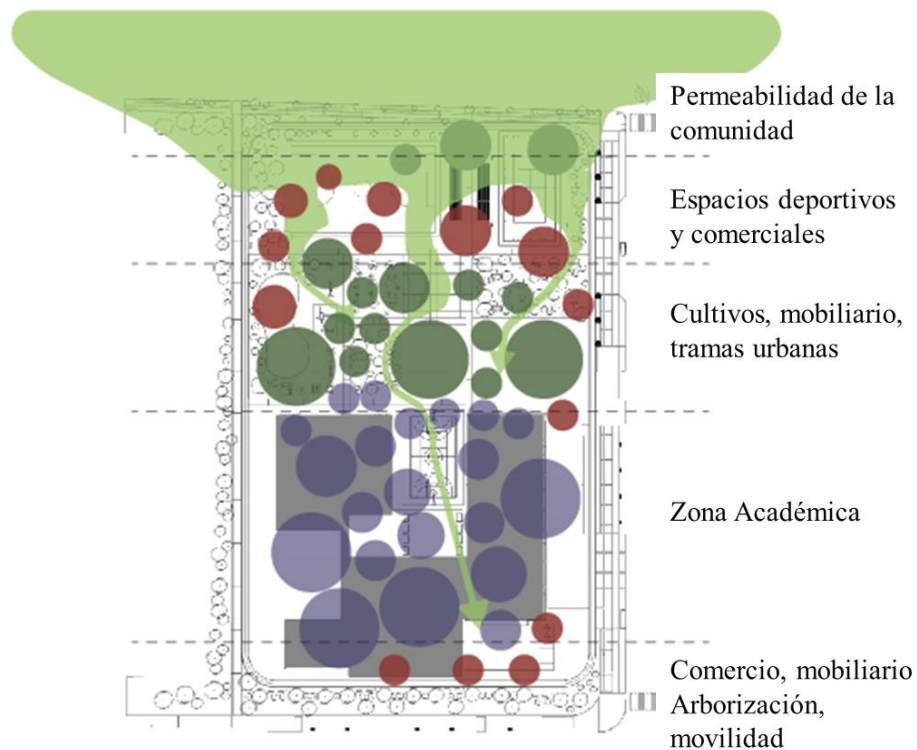


Figura 17 Concepto y Zonificación

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND



En el aspecto formal, la composición está basada por ejes reguladores y bajo los principios de axialidad y linealidad, que obedecen las capacidades urbanas (figura 11); dando relación interior- exterior e igualmente relaciones entre los diferentes volúmenes propuestos que configuran operaciones (figura 18).

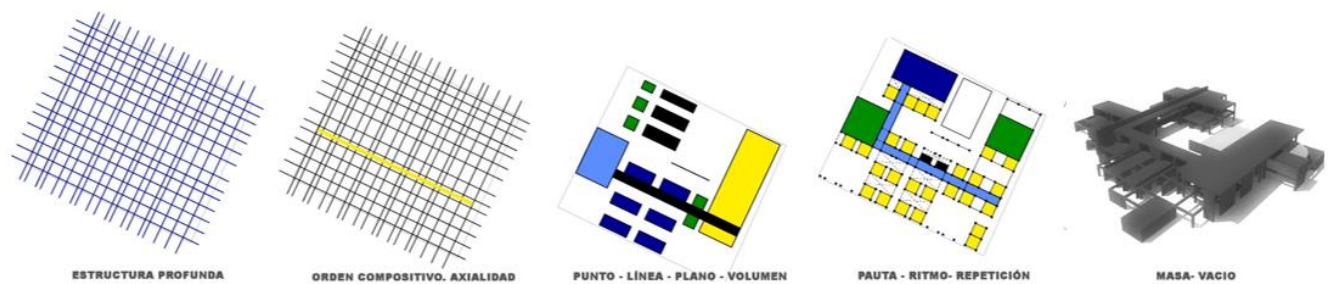


Figura 18 Operaciones compositivas Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

Uno de los componentes transcendentales del diseño es la articulación de espacios verdes dentro del plantel, por tanto, se generaron una serie de patios intermedios que proveen uniones y extensiones a las aulas de primaria, adicionalmente el uso de terrazas de cultivo, proveen este mismo sistema para las aulas de secundaria, repartidas en la segunda planta, dotando de experiencias tanto a estudiantes como docentes en el marco de los ODS.



Figura 19 y 20 Patios intermedio y terrazas Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

Dentro del diseño, se rescata y concuerda con la postura de Michael Hough, donde:

La percepción de la arquitectura, separada de los procesos naturales no puede proseguir.

Además, la experiencia de “naturaleza” no puede seguir alejada de nuestro entorno. Por

otra parte, la educación, es mucho más que la lección de biología en la clase, o la

excursión anual a la naturaleza. Esto no proporciona un sustituto para la experiencia

constante y directa, asimilada a lo largo de la vida diaria y la interacción hacia los

lugares en que uno vive.

Sumado a lo anterior, los espacios escolares exigen, desde luego atender a sus estructuras morfológicas, pero también a su dimensión simbólica, a la función o actividad que en ellos se realiza y a las relaciones que existen entre los distintos espacios de un mismo plantel.



Figura 21 Morfología de las aulas académicas

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

En cuanto a las relaciones, las circulaciones horizontales y verticales dan cobertura hacia patios o hacia las aulas; de esta manera se logra una mezcla espacial multidireccional que otorga al plantel un carácter flexible donde los espacios son fluidos, fomentando relaciones activas y colaborativas. (figura 22).

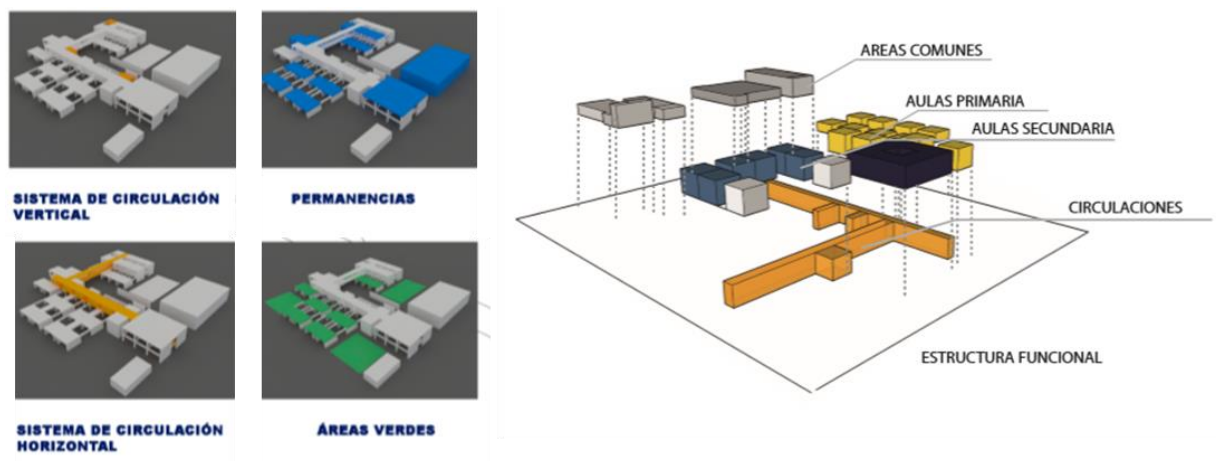


Figura 22 Relaciones espaciales

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

## Diseño Constructivo:

Desde el punto de vista constructivo, el edificio se caracteriza por la materialidad austera y la sencillez constructiva, incorporando un sistema de pórticos en concreto (figura 23), el cual se complementa con muros en ladrillo siendo este es un material noble de bajo costo, que supone la utilización de un material resistente y autóctono de la ciudad, que no demanda mayor mantenimiento ni uso de mano de obra especializada para la construcción. Además el aspecto

del ladrillo en relación a la vegetación presente en el plantel, crea una atmósfera envolvente y cálida para los niños y docentes (figura 24).

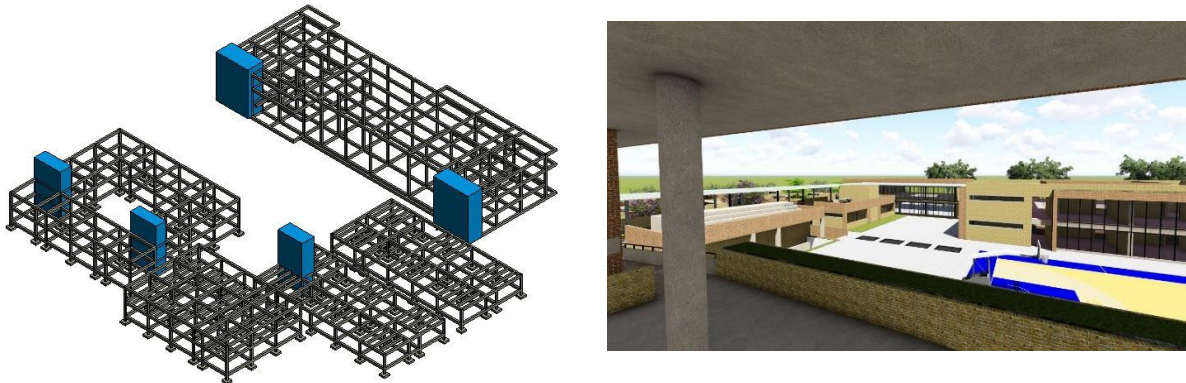


Figura 23 y 24 Estructura y materialidad

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

Sumado a esto, los valores técnicos de la propuesta dejan ver circulaciones coherentes y aptas para discapacitados, con el uso de rampas. De igual forma las mismas circulaciones se conciben como un espacio fluido, pero a la vez con autonomía (figura 24). Otro aspecto a favor es la iluminación y ventilación natural en la totalidad del edificio proyectado para atenuar el constante gasto energético que demandan planteles escolares (figura 25).



Figura 24 Uso de rampas y Circulaciones

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND





Figura 25 Iluminación y ventilación en las fachadas

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

Otro de los elementos en este aspecto, es la implementación de lucarnas que ayudan al control de la iluminación en las aulas a parte de los vacíos propuestos en las fachadas. Las mismas al poseer una pendiente direccionan la caída de agua en las terrazas, articulándose con el sistema de recolección de aguas lluvias propuesto, que no solo funciona para el riego de la vegetación si no para el uso de redes sanitarias.



Figura 26 Recolección aguas lluvias y lucarnas

Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

Finalmente, se obtiene la creación de un edificio que suponga una entidad y que, aun siendo sobrio, es contundente y reconocible. El resultado es un volumen que se adapta generosamente a la topografía existente ya que la misma no presenta grandes variaciones o pendientes y se estructura de forma clara con el entorno, los objetivos y el urbanismo propuesto.

## Discusión

### **Educación de calidad, oportunidades y enfoques:**

Como punto de partida es necesario decir que una educación de calidad debe contribuir a formar un ser humano de calidad, para una sociedad de calidad, en la cual sus miembros gocen de una vida de calidad. Esto implica una educación que, al ceñirse a la calidad como cualidad, se acomoda al propósito de la búsqueda de un mejor estatus de vida para aquellos a quienes abarca. Tal como lo plantea Durkheim (1999):

Es una educación circunscrita a la esencia de lo humano y por tanto con un carácter social, que en conjunto forma el ser social, lo constituye o materializa en cada uno de los miembros de una comunidad determinada (como se cita en Reyes y Díaz et al, pág. 259).

Hay que mencionar además que la educación tiene origen por el deseo de seres humanos de alcanzar una vida más plena, a través del desarrollo de nuestras capacidades y potencialidades. Es por esto que dichas cualidades nos brindan la capacidad de transformación.

Sin embargo, no se trata tan solo de entender la arquitectura escolar como un sistema complejo, si no como la oportunidad de encontrar atributos en todo el proceso y no

fragmentarlo o aislarlo: La educación en sí misma debe entenderse como un todo; es decir, a partir de una mirada holística que evite los reduccionismos “ingenuos” (Reyes, Díaz, et al, 2016).

Prosiguiendo el análisis, la educación se establece como un conjunto integral de factores de carácter social que influyen no solo en lo económico, lo cultural y lo intelectual, en ese marco como lo planteo Bradford Perkins (2010) en su publicación los Conceptos básicos de tipologías, escuelas primarias y secundarias

El arquitecto que proyecta un centro escolar no puede pensar solamente en términos de refugio, o de planos, o de ladrillos y piedra y acero. Debe pensar en los futuros usuarios del edificio. Debe pensar en el trabajo que el edificio debería ayudar a acometer: el total desarrollo de los potenciales de cada uno de los alumnos y alumnas del centro. Si el arquitecto no pierde de vista este principio, podrá ser capaz de contribuir al logro de los objetivos de los educadores creando un edificio que es una herramienta para el docente y una expresión del enfoque educativo de la escuela. Creando un ambiente, un estado de ánimo, que ayude al estudiante en cada tarea de aprendizaje. Haciendo que el centro escolar sea un lugar al que el alumno desee entrar, un lugar del que no quiera irse. (como se cita en Amann, pág.147 y 148).

Partiendo de esta idea conviene abordar la agricultura urbana como otro elemento articulador y estructurante hasta este punto. Su impacto social, del espacio, del reconocimiento, de la memoria, la identidad y del escenario la hacen una pieza estratégica que permite vincular la arquitectura escolar con el soporte ambiental en la multidimensionalidad de la propuesta.

Todavía cabe señalar, que la relevancia de la agricultura urbana, ha sido reconocida por diferentes autores y organismos internacionales que, como se verá más adelante, han identificado su existencia como parte intrínseca de nuevas oportunidades y soluciones urbanas.

Un ejemplo de ello se da en el Centro Ding- Dong. En la comunidad de La Rioja España, la dirección del CEI ding-dong cree que la calidad ambiental de los centros escolares al igual que en otros centros de trabajo, debe basarse en el proceso de identificación de los impactos que se producen de forma cotidiana y los cambios que deben producirse para contrarrestarlos, considerándose de esta forma como una verdadera educación para el desarrollo sostenible. así, la educación y los valores que transmitimos a los niños tienen como centro la concienciación, adaptada a la corta edad a nuestros alumnos, del deterioro que producen sus actividades cotidianas sobre el medio ambiente y de la capacidad de modificarlas para reducir ese deterioro al mínimo posible, incluso intentando que desaparezca (Ramírez y García, pág.200).

A raíz de esta propuesta y en paralelo a la presentada en este artículo, se detecta que es importante que el cambio de conciencia efectuado en los estudiantes perdure a sus hogares, en este aspecto no solo se debe educar al niño si no trascender a su familia, ya que los intereses internos y externos son el reflejo último de la tarea hasta aquí nombrada. Otro rasgo detectado hasta este punto y del cual es primordial profundizar, es la relación que la educación y el ambiente dan en el desarrollo de las comunidades sostenibles, siendo estas uno de los ODS mencionados a lo largo del documento.



## **Agricultura urbana, el medio de lograr comunidades sostenibles y arquitectura de enlace**

Por un lado, la organización mundial de las naciones unidas para la agricultura y alimentación (FAO) ha definido la agricultura urbana como: “aquellas prácticas agropecuarias desarrolladas en el interior de la ciudad para satisfacer las necesidades de la población urbana. (como se cita en De Miguel y Tavares, 2015)”.

Dentro de esta posición, cabe señalar que la agricultura urbana por medio de huertos comunitarios y a través del proceso diario del cultivo de alimentos, suministran una noción de procesos naturales y mediación. La interrelación de estos cultivos y afirmando la idea de Hough (1995) hace ver que:

La energía humana y el tiempo invertido en los cultivos urbanos proporcionan recompensas económicas y beneficios sociales, a medida que el tiempo de ocio se canaliza en un esfuerzo productivo. Además, una de las principales tareas a la hora de remodelar la ciudad, es lograr que la experiencia humana fije y asuma los lugares que son la casa de uno; reconocer la existencia y potencial latente del medioambiente natural, social y cultural, para enriquecer los espacios urbanos. Esta es la mejor oportunidad de crecimiento espiritual y aprendizaje creativo, desde el momento en que descansa en el corazón de los habitantes y su ambiente.

Algunos ejemplos de lo dicho hasta aquí ocurren en diferentes ciudades del mundo como San Francisco, Ámsterdam y ciudades en china. Respecto a la primera, la liga de jardineros

urbanos de san francisco, una enraizada urbanización sin ánimo de lucro, ha reconocido la pobreza y el desempleo multicultural y se ha comprometido a construir jardines en barrios culturalmente diversos. Con un 40% de la juventud por debajo de los 25 años desempleada, la organización funciona como un programa de entrenamiento para el trabajo, empleando a los jóvenes como aprendices de carpinteros, trabajadores en la construcción del paisaje, plantadores de árboles y tareas semejantes. Un aporte de sus proyectos ha sido la restauración de una parte de la ciudad, mediante la reconexión de la gente con la tierra y la formación vocacional para trabajos dirigidos hacia las industrias verdes: un ejemplo son “los jardines Uhuru, estos unieron una ética medioambiental con una formación paisajista y un puesto de interno para los residentes de la comunidad (Arosemena, 2012). Respecto a Ámsterdam, el Centro de Aprendizaje de Naturaleza y Medio Ambiente Bureau SLA, articula a cada estudiante de escuela primaria proveyéndole un propio jardín de 6m<sup>2</sup> que debe cuidar. Estos estudiantes también están inscritos en clases donde aprenden acerca de la naturaleza y el medio ambiente, ubicados en uno de los edificios dedicados a esa finalidad. El Centro de Aprendizaje de Naturaleza y Medio Ambiente funciona tanto como una clase y como herramienta educativa en sí: la sostenibilidad del edificio se puede ver y sentir por todos los que entran en contacto con él. Para rematar esta línea, aparece de forma sorpréndete China, donde la política del gobierno ha ido encaminada en crear ciudades productoras más que consumidoras. Por lo menos un 85 % de los vegetales consumidos en una ciudad se producen en el propio municipio. Shanghái y Pekín son autosuficientes en vegetales, y muchas ciudades chinas también producen grandes cantidades de aves de corral y cerdos, y otros alimentos esenciales, en la periferia de pueblos y ciudades, que pueden ser transportadas a un mínimo coste hasta el centro de la población. (Arosemena, 2012).

Todo esto parece confirmar, lo oportuno de concebir nuestro papel en la ciudad imaginando a esta como un ser vivo, donde los humanos como especie constructora forjan estructuras para dominar y prolongar el medio. Lo anterior como lo plantea Wisner (2002):

implica que una sociedad tiene que haber modificado su infraestructura, sus políticas y comportamientos culturales, de tal manera que el progreso sea contiguo con el nivel de preparación, por lo que las distintas medidas en las que se involucren nuevos aprendizajes, determinaran componentes para la consolidación de la resiliencia urbana.

De igual modo, se ha de concebir que los rasgos arquitectónicos y urbanos requeridos, así como de ligar los logros visuales, funcionales, ambientales y de experiencias en el proyecto, apuntaron a encontrar un lenguaje de diseño cuya inspiración derivo de la realización de la mayoría de las oportunidades disponibles, como lo plantea Michael Hough:

Un lenguaje que restablezca el concepto de los paisajes multifuncionales, productivos y operativos que integren la ecología, la gente y la economía; los elementos ambientales y espaciales de la ciudad podrán ser reconducidos a un marco integrado para que, de acuerdo a sus capacidades, sirvan como productores de alimentos y energía, moderadores del microclima conservadores de agua, plantas y generadores de recreo y diversión (1998, pág.68-69).

Por tanto, puede decirse que la alfabetización sobre cómo funciona el mundo, es inhibida por cómo hemos sido enseñados a pensar sobre el medio que nos rodea y sobre nuestra relación con él, por un lado la propuesta idea la formación del ser humano para la vida, a partir del medio, sobre el medio y para el medio, basado en la educación y que busca la corresponsabilidad, la

toma de consciencia, la construcción comunitaria y el buen uso de los recursos para un futuro más viable, usando la arquitectura y los ODS como pilar.

## Conclusiones

En definitiva, se concluye que la arquitectura expuesta en este artículo cumplió los 3 ODS estipulados al generar educación de calidad, comunidades sostenibles y consumo responsable. No obstante, queda la expectativa de crear proyectos que inscriban los 17 ODS desde su planificación hasta su operación, lo que no se planteó, ni se hubiera logrado debido a la premura de la ejecución.

Es necesario resaltar que el aporte físico y conceptual del proyecto se incorpora en una zona carente de espacios comunitarios o más aun con carácter escolar integro. Razón que a su vez vislumbra la ausencia de equipamientos de estas características en diferentes zonas de la ciudad intervenida.

Hechas estas salvedades, es preciso destacar que en el proceso se encontraron falencias en diferentes esferas, por ejemplo, en el componente documental, se detectó que las políticas de educación nacional y distrital a pesar de enmarcar ODS en sus planes de gobiernos, siguen relegándolos y no se ven activos en la construcción de las ciudades; en cuanto a lo perceptual la población se aliena de propuestas de este tipo siguiendo en métodos tradicionales y con poco aporte. Sumado a esto, el componente técnico y constructivo con enfoque sostenible sigue relegado en mecanismos comunitarios por motivos de accesibilidad o mantenimiento, lo que replantea los enfoques y disposiciones desde los gobiernos y las poblaciones.

De esto último, y como resultado, se insiste que la arquitectura requiere de los ODS, y por eso se convierten en algo que concierne a la sostenibilidad, el impacto de las actividades humanas sobre su territorio y la viabilidad social de las ciudades, requieren las estrategias de preservación presentadas. Queda claro que los lazos entre la educación, las comunidades, el ambiente y la economía son esenciales y proveen herramientas prácticas para un futuro próspero.

Asimismo, se concluye que, en nuestro rol de arquitectos, el ejecutar y valorar las oportunidades de otros enfoques no solo en los espacios escolares puede propiciar innovaciones a diferentes escalas y plazos, permitiendo que una ciudad o país no solo se concentre en lo funcional, sino que también facilite espacios de creación, transformación y progreso. Finalmente se exalta que la sostenibilidad es fundamental para nuestra supervivencia.

## Referencias

- Alonso García, F. R. (2006). Contextos arquitectónicos del medio ambiente: De la arquitectura escolar a la del conocimiento. Universidad Complutense, Madrid. *Observatorio Medioambiental*, (9), 267 - 296. Disponible en <https://revistas.ucm.es/index.php/OBMD/article/view/OBMD0606110267A>
- Amann Vargas Beatriz (2015). Educación para el desarrollo sostenible (EDS) y arquitectura escolar. El espacio como reactivo del modelo pedagógico. Sociedad Española de Pedagogía Bordón 68 (1), 2016, 145-163, ISSN: 0210-5934, e-ISSN: 2340-6577. Recuperado de : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5306335>
- Berrone Pascual, Ricart Joan Enric, Duch Ana Isabel, Carrasco Carlos, Giuliodori David Augusto, Giuliodori María Andrea (2018). Índice IESE Cities in Motion 2019. IESE Business school. Universidad de Navarra. DOI: <https://dx.doi.org/10.15581/018.ST-509>
- Chavarro Diego, Vélez María Isabel, Tovar Galo, Montenegro Iván, Hernández Aleidys, Olaya Alejandro (2017). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia y el aporte de la ciencia, la tecnología y la innovación. Colciencias, subdirección general. unidad de diseño y evaluación de políticas. Disponible en : [http://www.apropriate.colciencias.gov.co/sites/default/files/2018-07/ASCTI-objetivos\\_de\\_desarrollo\\_sostenible\\_y\\_aporte\\_a\\_la\\_cti\\_v\\_3.5.pdf](http://www.apropriate.colciencias.gov.co/sites/default/files/2018-07/ASCTI-objetivos_de_desarrollo_sostenible_y_aporte_a_la_cti_v_3.5.pdf)

De Miguel Carlos y Tavares Marcia (2002 a 2014). El desafío de la sostenibilidad en América Latina y el Caribe, textos seleccionados CEPAL. Naciones Unidas, CEPAL, Santiago de Chile. Chile. Disponible en:

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37791/1/LCM23\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37791/1/LCM23_es.pdf)

Durkheim Émile (1999). Educación y sociología. Editorial Altaya, S.A. Barcelona. España

Franco Calderón, Ángela María (2009). "El edificio escolar en la ciudad. La localización de los equipamientos educativos y su aporte en el desarrollo urbano y social", *Revista Educación y Pedagogía*, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. 21, núm. 54, ,pp. 141-153. Disponible en :

<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/9784/8993>

Gamboa Bernal, Gilberto Alfonso (2015). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una perspectiva bioética. Persona y Bioética. ISSN 0123-3122. Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83242580001>>

Gobierno de Colombia. (2016). Presentación Nacional Voluntaria de Colombia. Los ODS como instrumento para consolidar la paz. Disponible en [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/12644VNR%20Colombia.p df](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/12644VNR%20Colombia.pdf)

Hough Michael (1998). Naturaleza y ciudad: planificación urbana y procesos ecológicos. Editorial Gustavo Gili, SL, Barcelona. España.

López Valencia Adriana Patricia y López Bernal Oswaldo (2018). Estrategias metodológicas de análisis urbano frente al cambio climático. Matriz para el diseño adaptativo en asentamientos informales. Revista de Arquitectura, 20(2), 78-89. doi: <http://dx.doi.org/10.14718/RevArq.2018.20.2.859>

Monsalve María Mónica. (2016). Detrás de bambalinas de los ODS. El Espectador, Medio ambiente. Disponible en: <http://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/detras-de-bambalinas-de-losods-articulo-635671>

Morales Pérez Milagros (2006). El desarrollo local sostenible Economía y Desarrollo, vol. 140, núm. 2, pp. 60-71 Universidad de La Habana, Cuba. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425541310004>

Perkins, B., y Kliment, S. A. (2001). Building Type Basics: Elementary and Secondary Schools. New York, USA: John Wiley & Sons Inc

Ramírez Codina Elba y García Baquero Isabel Urbiola (2012). Gestión sostenible en los centros educativos, una realidad en el centro de educación infantil "Ding-Dong" La Rioja. Contextos educativos: Revista de educación, ISSN 1575-023X, N° 15, 2012. Disponible en : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3973029>

Reyes Sánchez Gina Marcela, Díaz Flórez Guillermo Andrés, Dueñas Jorge Alberto, Bernal Acosta Antonio (2016). Educación de calidad. Uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el camino para el desarrollo humano. Revista de la Universidad de La



Salle, ISSN 01206877, N°. 71, 2016, págs. 251-272 . Disponible en :

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5973703>

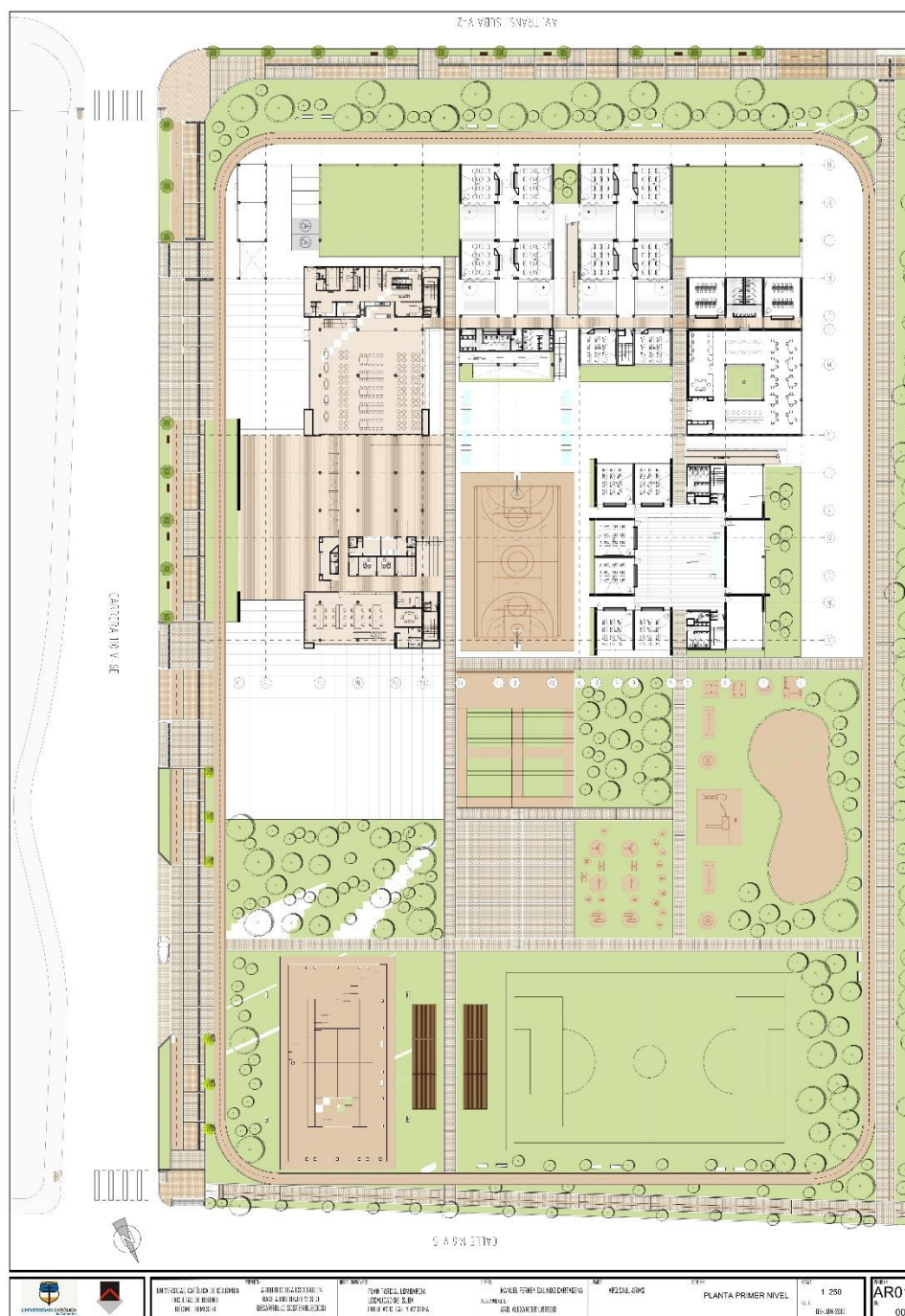
Universidad Católica de Colombia [UCC], 2010). Disponible en:

<https://repository.ucatolica.edu.co/>

## Anexos

1. Planta general primer piso
2. Planta general segundo piso
3. Planta general cubiertas
4. Fachadas
5. Corte fachada
6. Planta cimentación y entrepiso
7. Estructura en 3D
8. Redes
9. Axonometría
10. Render
11. Panel
12. Maquetas

## 1. Planta general primer piso



Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

## 2. Planta general segundo piso



Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

### 3. Planta general cubiertas



Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

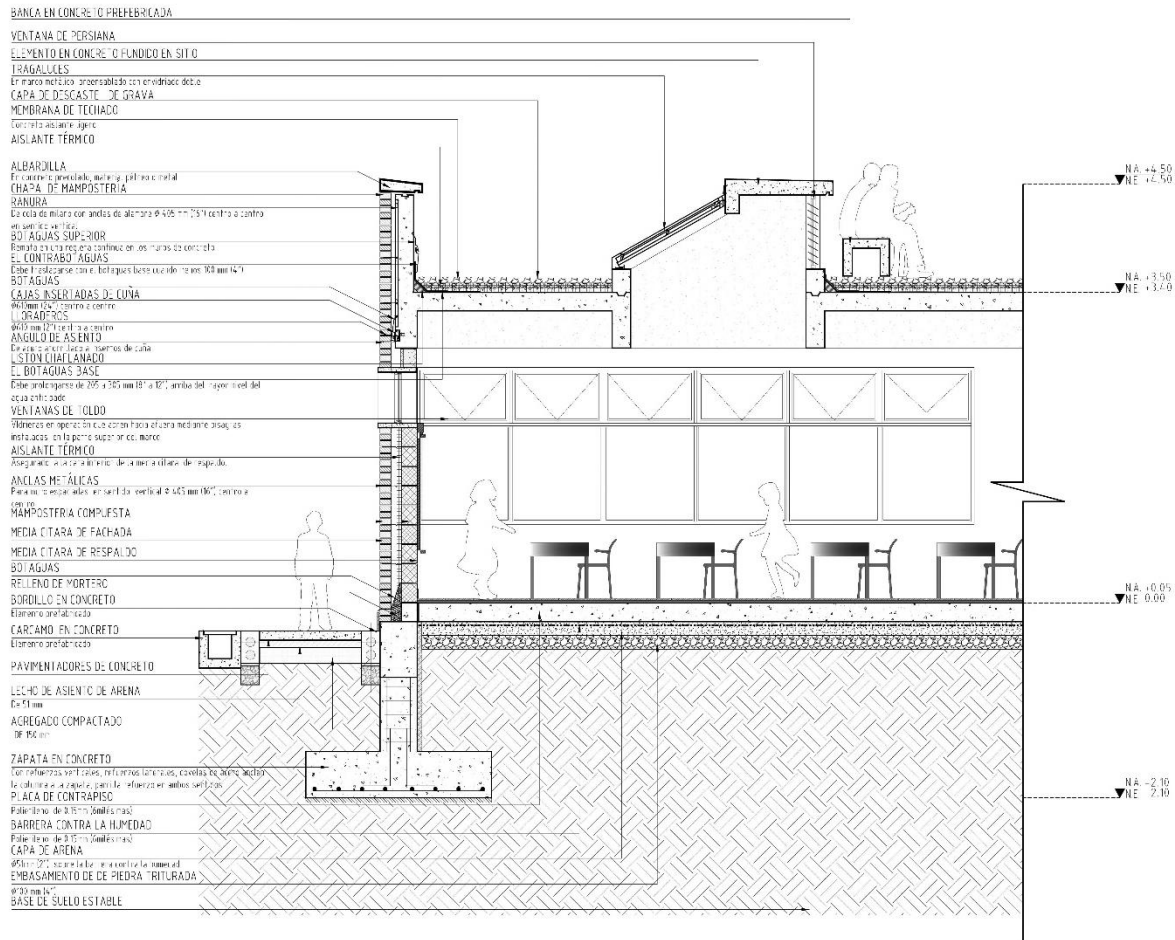


#### 4. Fachadas



Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

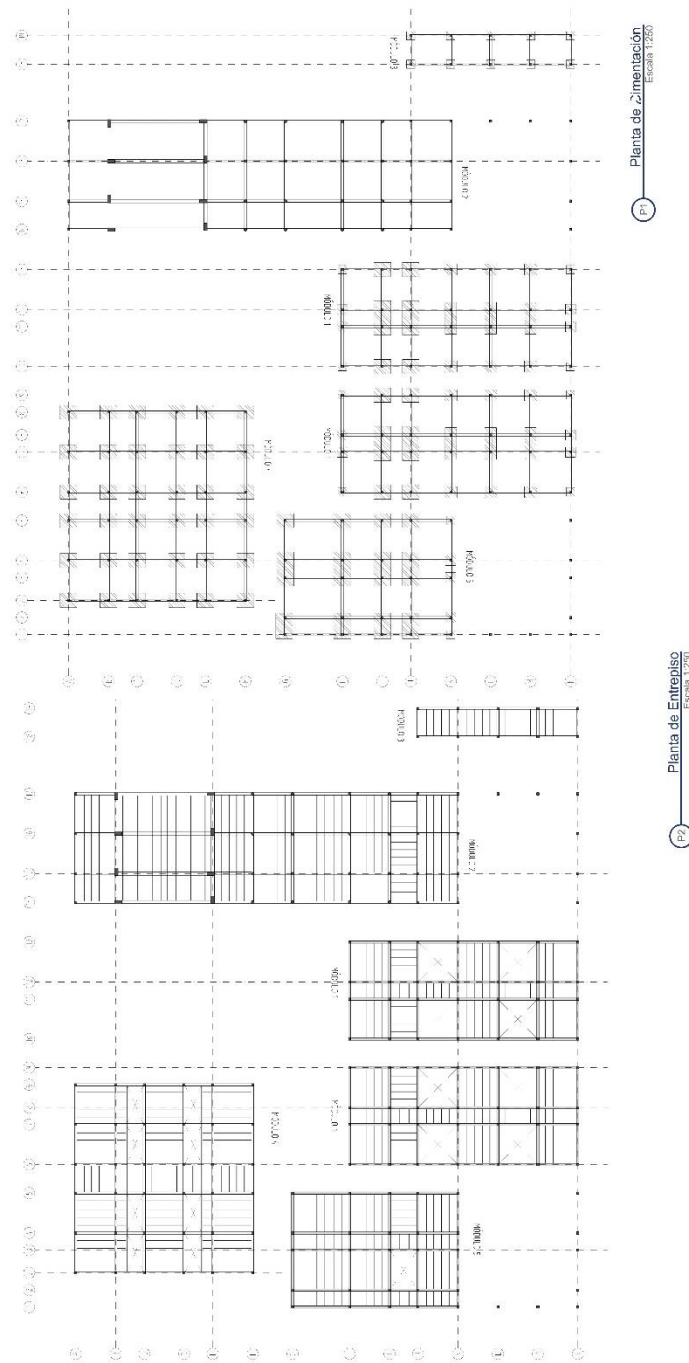
## 5. Corte fachada



Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

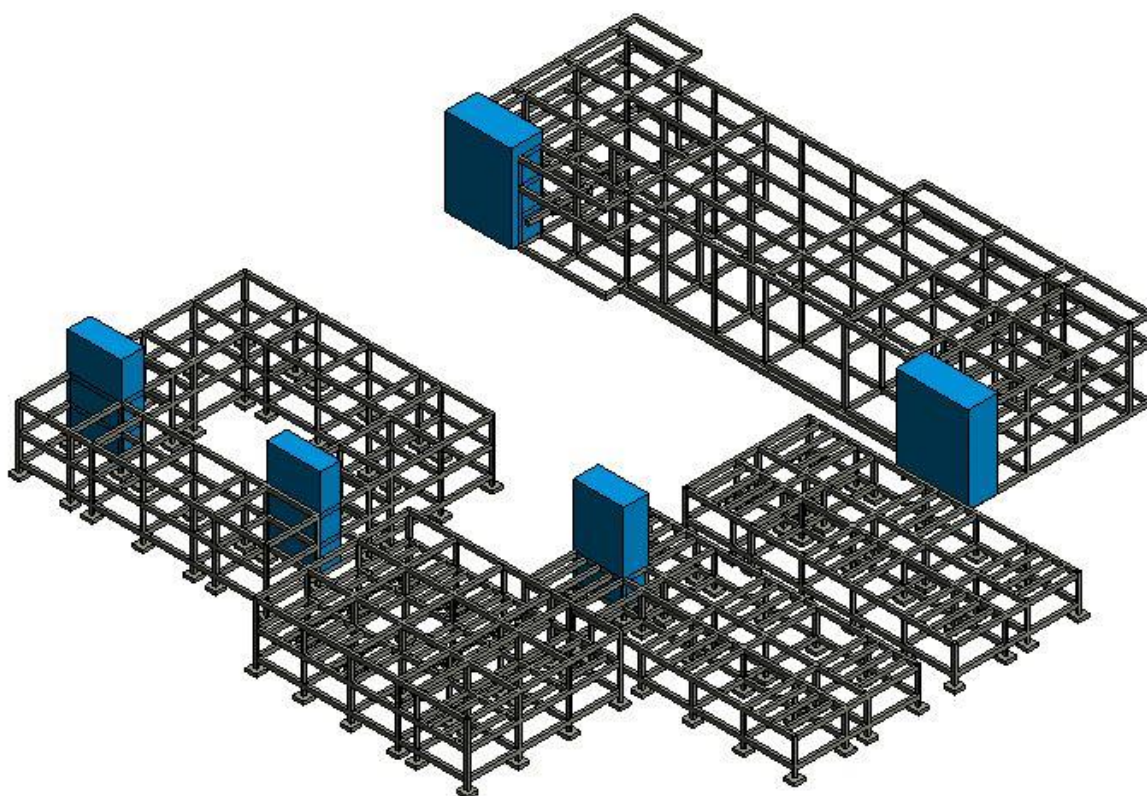


## 6. Planta cimentación y entrepiso



Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

## 7. Estructura en 3D



Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

## 8. Redes



Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

## 9. Axonometría



Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND



## 10. Render



Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

## 11. Panel



Fuente: Elaboración propia. CC BY-NC-ND

## 12. Maquetas

